

## الكيمياء النووية

• طاقة الارتباط النووية :  $E = \Delta mc^2$   
 $\Delta m$ : النقصان في الكتلة

$$\Delta m = m_2 - m_1 < 0$$

مكونات نواة

• عمر النصف :  $t_{1/2} = \frac{t}{n}$

### المسألة الأولى :

إذا علمت ان النقص في كتلة نواة الهليوم عند تشكلها يساوي

$$-0.2926 \times 10^{-27} (kg)$$

1- أحسب الطاقة المنتشرة عند تشكل نواة الهليوم

2- أحسب طاقة ارتباط نواة الهليوم

إذا علمت ان سرعة الضوء في الخلاء  $C = 3 \times 10^8 (m.s^{-1})$

$$E = \Delta mc^2 = -0.2926 \times 10^{-27} (3 \times 10^8)^2$$

$$E = -2.26334 \times 10^{-11} (J)$$

$$E = +2.26334 \times 10^{-11} (J) \text{ : كطاقة ارتباط}$$

### المسألة الثانية :

أحسب مقدار النقص في كتلة الشمس خلال يوم واحد إذا علمت أن

الشمس تشع طاقة مقدارها  $38 \times 10^{27}$  جول في كل ثانية

حساب الطاقة المشعة خلال يوم واحد

$$E = 38 \times 10^{27} \times 24 \times 3600 \text{ J}$$

$$E = \Delta mc^2$$

$$-38 \times 10^{27} \times 24 \times 3600 = \Delta m (3 \times 10^8)^2$$

$$\Delta m = -3648 \times 10^{13} (Kg)$$

### المسألة الثالثة :

إذا علمت أن عمر النصف لعنصر مشع 20 يوماً أحسب الزمن اللازم كي

يصبح النشاط الإشعاعي لعينة منه ربع ما كان عليه.

$$1 \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{2} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{4}$$

الزمن الكلي = عمر النصف  $\times$  التكرارات

$$t = 20 \times 2 = 40 \text{ days}$$

### المسألة الرابعة :

يبلغ عدد النوى المشعة لعنصر مشع في عينة ما  $8 \times 10^5$  نواة وبعد

زمن 90(S) يصبح لذلك العدد 200 000 نواة أحسب عمر النصف لهذا العنصر؟

$$8 \times 10^5 \xrightarrow{t_{1/2}} 4 \times 10^5 \xrightarrow{t_{1/2}} 2 \times 10^5$$

$$t_{1/2} = \frac{90}{3} = 30(S)$$

أسئلة متنوعة :

1. ماذا تفعل النوى التي تقع فوق حزام الاستقرار حتى تستقر؟

تعمل على تخفيض النسبة  $\frac{Z}{p}$  للعودة إلى داخل الحزام بإطلاق جسيم

${}^0_1\beta$  فيزداد عدد البروتونات وينخفض عدد النيوترونات.

$${}^0_1n \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^1_1p$$

2. ماذا تفعل النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار حتى تستقر؟  
 تعمل على زيادة النسبة بإطلاقها بوزيترون كي تعود للحزام

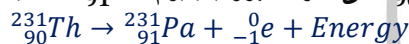
$${}^1_1p \rightarrow {}^0_1\beta + {}^0_1n$$

3. قارن بين :

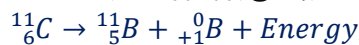
غاما	بيتا	ألفا	
أمواج كهرومغناطيسية طاقتها عالية جداً.	الالكترونات عالية السرعة ${}^0_{-1}e$	تطابق نوى ${}^4_2He$ الهليوم	الطبيعية
لا تحمل أي شحنة	شحنة سالبة	تحمل شحنتين موجبتين	الشحنة
خفيفة الكتلة	تساوي كتلة الالكترون	أربع أضعاف كتلة الهيدروجين العادي	الكتلة
أقل قدرة على تأيين الغازات من جسيمات $\beta$	أقل قدرة على تأيين الغازات من جسيمات ألفا	تأين الغازات	تأيين الغازات
نفوذية كبيرة جداً أكبر بـ 100-100 مرة من بيتا	نفوذية أكبر بـ 100 مرة من ألفا	ضعيفة النفوذ	النفوذية
تساوي سرعة الضوء $C$	$0,9 C$	$0,05 C$	السرعة
لا تتأثر	تتحرف نحو اللبوس الموجب للمكتفة	تتحرف نحو اللبوس السالب للمكتفة	التأثر بالحقلين الكهربائي والمغناطيسي

أكتب المعادلات المعبرة عن التحولات التالية :

تتحول نواة الثوريوم  ${}^{231}_{90}Th$  الى النواة البروتكتينيوم  ${}^{231}_{91}Pa$  تلقائياً



تتحول نواة  ${}^{11}_6C$  الى البور  $B$  وذلك بإطلاق بوزيترون اكتب المعادلة



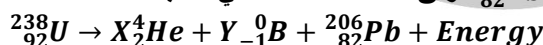
يطراً تحول من الفا على نواة  ${}^{226}_{88}Ra$  فينتج الرادون  $Rn$  :



سلسلة النشاط الإشعاعي :

تتحول نواة اليورانيوم المشع  ${}^{238}_{92}U$  الى نواة الرصاص المستقر

${}^{206}_{82}Pb$  وفق سلسلة نشاط اشعاعي حسب المعادلة:



المطلوب : 1- احسب عدد التحولات من النوع ألفا وبيتا

2- اكتب المعادلة النووية الكلية

حساب عدد تحولات من نوع الفا

$$238 = 4X + y(0) + 206$$

$$X=8$$

حساب عدد حولات من نوع بيتا

$$92 = 2X + y + 82$$

$$92 = 16 + 82 - y$$

$$y = 6$$



$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{3.011 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}} = \frac{1}{2} (\text{mol})$$

حساب الكتلة: نحسب الكتلة المولية لغاز النتروجين  $N_2$

$$M = 14 \times 2 = 28 (\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$m = nM = \frac{1}{2} \times 28 = 14 (\text{g})$$

حساب ضغط الغاز:

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{\frac{1}{2} \times 82 \times 10^{-3} \times 300}{41} = 3 \times 10^{-1} (\text{mol})$$

حساب الكثافة:

$$d = \frac{PM}{RT} = \frac{3 \times 10^{-1} \times 28}{82 \times 10^{-3} \times 280} = \frac{30}{82} = \frac{15}{41} (\text{g} \cdot \text{l}^{-1})$$

حساب ضغط الغاز:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{0.3 \times 41}{300} = \frac{P_2 \times 5}{500}$$

$$P_2 = 4.1 (\text{atm})$$

حساب الضغط: من قانون غي لوساك

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{0.3}{300} = \frac{P_2}{400}$$

$$P_2 = 0.4 (\text{atm})$$

حساب الحجم في الشرطين النظاميين

$$V = V_{\text{mol}} \times n = 22.4 \times 0.5 = 11.2 (\text{l})$$

### المسألة السادسة:

عينة من غاز الاوكسجين عدد مولاتها  $0.5 (\text{mol})$  حجمها

$24.4 (\text{l})$  ودرجة حرارة  $25 (\text{c})$  المطلوب:

1- أحسب الضغط الجزئي لغاز الأوكسجين عند مستوى

سطح البحر اذا علمت انه يشكل  $21\%$  من مجمل غازات الهواء

2- اذا تحول غاز الاوكسجين الى غاز الاوزون مع بقاء

الضغط ودرجة الحرارة ذاتهما المطلوب:

a- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل الحاصل

b- أحسب عدد مولات غاز الأوزون

c- أحسب حجم غاز الأوزون

$$P_{O_2} = X_{O_2} P_{\text{tot}} = \frac{21}{100} \times 1 = 0.21 (\text{atm})$$



$$3(\text{mol}) \quad 2(\text{mol})$$

$$n_{(O_2)} (\text{mol}) \quad n_{(O_3)} (\text{mol})$$

$$n_{O_3} = \frac{0.5 \times 2}{3} = \frac{1}{3} (\text{mol})$$

بما أن الضغط ودرجة الحرارة ذاتهما نطبق قانون افوغادرو

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

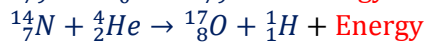
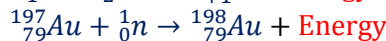
$$\frac{24.4}{\frac{1}{2}} = \frac{V_2}{\frac{1}{3}}$$

$$\frac{24.4}{\frac{1}{2}} = \frac{V_2}{\frac{1}{3}}$$

### التفاعلات النووية

**الانقلاط:** تلتقط النواة القذيفة التي قذفت بها دون ان تنقسم  
**التطافر:** تتحول النواة المقذوفة بجسيم الى عنصر جديد مطلقه جسيم اخر  
**الانشطار النووي:** تنتشر نواة ثقيلة الى نواتين اخف في الكتلة  
**الاندماج النووي:** تندمج نواتان خفيفتان او اكثر لتشكل نواة اثقل وتحدث في الشمس

سؤال: اكمل التفاعلات وحدد نوعها



### الغازات

قانون الغازات العام:

$$PV = nRT$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

من أجل عينة غازية:

قانون بويل:

جداء ضغط عينة غازية في حجمها يساوي مقدار ثابت عند ثبات درجة الحرارة

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

قانون شارل:

نسبة حجم عينة غازية الى درجة حرارتها مقدره بالكلفن يساوي مقدار ثابت عند ثبات الضغط

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

قانون غي لوساك:

نسبة ضغط عين غازية الى درجة حرارتها مقدره بالكلفن يساوي مقدار ثابت عند ثبات درجة الحرارة

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

قانون افوغادرو:

$$d = \frac{PM}{RT}$$

قانون كثافة الغاز:

قوانين المزيج الغازي:

$$P_{\text{tot}} = P_1 + P_2 + P_3$$

$$P_{\text{tot}} = n_{\text{tot}} \frac{RT}{V}$$

$$P_{\text{tot}} = \frac{P_i}{X_i}$$

المسألة الخامسة:

عينة من غاز النتروجين عدد جزيئاتها  $3.011 \times 10^{23}$  جزيئة موجودة في وعاء مغلق سعته  $41 (\text{L})$  عند درجة حرارة  $27 (\text{c})$  والضغط  $2 (\text{atm})$  المطلوب:

1- احسب عدد مولات الغاز

2- أحسب كتلة هذا الغاز

3- أحسب ضغط الغاز في الوعاء

4- أحسب كثافة الغاز عند درجة حرارة  $280 (\text{k})$

5- اذا نقل الغاز الى وعاء حجمه  $5 (\text{l})$  وعند درجة حرارة

$500 (\text{k})$  كم يصبح ضغط الغاز

6- اذا سخن الغاز الى درجة حرارة  $400 (\text{k})$  كم يصبح ضغط الغاز

حساب عدد المولات:

4- أحسب الضغط الكلي للمزيج

$$PV = nRT$$

$$n_{O_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{2 \times 41}{82 \times 10^{-3} \times 200} = 5(\text{mol})$$

$$\frac{n_{H_2}}{n_{O_2}} = \frac{80}{20} = 4 \quad -1$$

$$n_{H_2} = 4n_{O_2} = 4 \times 5 = 20(\text{mol})$$

$$m_{H_2} = nM = 20 \times 2 = 80(\text{g}) \quad -2$$

3- الضغط الكلي للمزيج:

$$P_{tot} = n_{tot} \frac{RT}{V} = (n_{O_2} + n_{H_2}) \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = (5 + 20) \frac{82 \times 10^{-3} \times 200}{41}$$

$$P_{tot} = 10(\text{atm})$$

عرف كثافة الغاز ثم انطلاقا من قانون الغازات العام استنتج العلاقة بين

الكثافة والضغط ثم اكتب مبدا عمل المنطاد:

هي الكتلة في واحة الحجم

$$d = \frac{m}{V}$$

الاستنتاج:

$$PV = nRT$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$\frac{PV}{V} = \frac{mRT}{MV}$$

$$P = \frac{M}{dRT}$$

$$d = \frac{PM}{RT}$$

تتناسب كثافة الغاز طردا مع ضغطه وكتلته المولية وعكسا مع

درجة حرارته

مبدا عمل المنطاد:

يؤدي تسخين الغاز داخل المنطاد الى نقصان كثافته حتى تصبح أقل من

كثافة الهواء خارج المنطاد فيرتفع المنطاد

سؤال

3- استنتج علاقة الضغط الكلي لمزيج غازي مكون من ثلاث غازات عند

ثبات درجة الحرارة والحجم:

$$P_2 = n_2 \frac{RT}{V} \quad P_1 = n_1 \frac{RT}{V}$$

$$P_3 = n_3 \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = n_1 \frac{RT}{V} + n_2 \frac{RT}{V} + n_3 \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = (n_1 + n_2 + n_3) \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = n_{tot} \frac{RT}{V}$$

استنتج علاقة الضغط الكلي بدلالة الكسر المولي 4:

$$P_i = n_i \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = n_{tot} \frac{RT}{V}$$

$$\frac{P_i}{P_{tot}} = \frac{n_i \frac{RT}{V}}{n_{tot} \frac{RT}{V}} = \frac{n_i}{n_{tot}} = X_i$$

$$P_{tot} = \frac{P_i}{X_i}$$

$$V_2 = \frac{24.4 \times \frac{1}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{48.8}{3} (\text{mol})$$

المسألة السابعة:

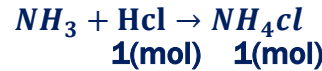
يتفاعل 0.3(mol) من غاز النشادر مع 0.1(mol) من غاز كلوريد الهيدروجين في وعاء سعته 4.1(l) عند درجة حرارة

300(k) المطلوب:

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل

2- بين بالحساب من هو الغاز المتبقي عند نهاية التفاعل

3- أحسب الضغط عند نهاية التفاعل باهمال حجم المادة المتشكلة



$$n_{(NH_3)} \quad n_{(HCl)}$$

$$n_{(NH_3)} = n_{(HCl)}$$

$$n_{(NH_3)} > n_{(HCl)} \quad \text{لكن}$$

النشادر هو الغاز المتبقي لأن عدد مولاته أكبر

عدد مولات النشادر المتفاعلة:  $n_{(NH_3)} = 0.1(\text{mol})$

عدد مولات النشادر المتبقية:  $n_{(NH_3)} = 0.3 - 0.1 =$

$$0.2(\text{mol})$$

الضغط عند نهاية التفاعل:  $P_{NH_3} = n_{NH_3} \frac{RT}{V}$

$$P_{NH_3} = 0.2 \times \frac{82 \times 10^{-3} \times 300}{4.1}$$

$$P_{NH_3} = 1.2(\text{atm})$$

المسألة الثامنة:

مزيج غازي في وعاء حجمه 10(L) يحتوي على 3.4(g) من غاز النشادر و 8.8(g) من غاز ثنائي أكسيد الكربون و

6.8(g) من غاز كبريتيد الهيدروجين عند درجة حرارة 27(c)

المطلوب:

أحسب الضغط الكلي للمزيج

$$T = 27 + 273 = 300(K)$$

$$P_{tot} = n_{tot} \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = (n_{NH_3} + n_{CO_2} + n_{H_2S}) \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = \left( \frac{m_{NH_3}}{M_{NH_3}} + \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}} + \frac{m_{H_2S}}{M_{H_2S}} \right) \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = \left( \frac{3.4}{17} + \frac{8.8}{44} + \frac{6.8}{34} \right) \frac{82 \times 10^{-3} \times 300}{10}$$

$$P_{tot} = 1.722(\text{atm})$$

المسألة التاسعة:

يحضر مزيج غازي مؤلف من 20% غاو الاوكسجين و 80% من غاز الهيدروجين بملى وعاء ملى من الهواء سعته 41(l)

بغاز الاوكسجين حتى يصبح الضغط 2(atm) وعند درجة حرارة

200(k) المطلوب:

1- أحسب عدد مولات غاز الاوكسجين

2- أحسب عدد مولات غاز الهيدروجين

3- أحسب كتلة غاز الهيدروجين

**سؤال:**

لدينا العينات الغازية التالية:



1- رتب هذه العينات حسب تزايد سرعة انتشارها

2- رتب هذه العينات حسب تناقص الكثافة

3- أحسب نسبة سرعة انتشار غاز الأوكسجين الى سرعة انتشار

غاز الهيدروجين

نحسب الكتلة المولية لكل غاز :

$$M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ (g. mol}^{-1}\text{)}$$

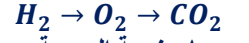
$$M_{\text{O}_2} = 32 \text{ (g. mol}^{-1}\text{)}$$

$$M_{\text{H}_2} = 2 \text{ (g. mol}^{-1}\text{)}$$

نرتب حسب تزايد سرع الانتشار:



نرتب حسب تناقص الكثافة:



حساب نسبة السرعة:

$$\frac{v_{\text{H}_2}}{v_{\text{O}_2}} = \sqrt{\frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2}}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = \sqrt{16} = 4$$

**النظرية الحركية للغازات**

تتضمن النقاط التالية :

1- تتحرك جزيئات الغاز بحركة عشوائية مستمرة وفق مسارات مستقيمة

ضمن الحجم الذي يشغله الغاز

2- يهمل حجم جزيء الغاز مقابل حجم الغاز بسبب تباعد الجزيئات

3- تهمل قوى التأثير المتبادل بين جزيئات الغاز

4- لا يتغير متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بمرور الزمن وتنتقل

الطاقة بين الجزيئات من خلال التصادمات بشرط بقاء درجة الحرارة ثابتة

وينتج ضغط الغاز من تصادم جزيئاته مع جدران الاناء الذي يحويه

5- تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بازدياد درجة الحرارة

**سرعة التفاعل الكيميائي**

**السرعة الوسطية:**

$$V = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

(-) مواد متفاعلة (+) مواد ناتجة

السرعة الوسطية لمادة واحدة : بدون عدد مولات

سرعة التفاعل الوسطية او العلاقة بين سرعة مادتين: نقسم على عدد

المولات

**سرعة التفاعل اللحظية**



المواد الصلبة والمحاللات لا تدخل في قانون سرعة التفاعل (علل)

لان تركيزها ثابت يساوي الواحد

**ابتدائية:** نعوض تراكيز في سطر الأول ونحسب السرعة من السطر الأول

**ينقص/يزداد:** نعوض تراكيز في سطر ثاني ونحسب السرعة من السطر

الثالث

**يصح:** نعوض التراكيز في السطر الثاني ونحسب السرعة من السطر

الثالث

**توقف التفاعل :** السرعة تساوي الصفر ونحسب التراكيز من السطر الثالث

**رتبة التفاعل:** مجموع أسس تراكيز المواد المتفاعلة الداخلة في قانون

السرعة

**معنا مولات وحجم:** نحسب التراكيز من القانون:  $C = \frac{n}{V}$

**عند المزج تركيزين وحجمين:** نحسب تراكيز بعد المزج:  $n = n^1$

$$CV = C^1V^1$$

**المسألة العاشرة:**

لدينا التفاعل الأولي التالي :



وكانت التراكيز الابتدائية:

$$[\text{A}]_0 = 0,4 \text{ mol. l}^{-1} [\text{B}]_0 = 0,6 \text{ mol. l}^{-1}$$

وكان ثابت سرعة التفاعل  $K = 10^{-2}$

**المطلوب:**

1) احسب سرعة التفاعل الابتدائية

2) احسب سرعة التفاعل بعد زمن ينقص فيه تركيز

$$[\text{A}] \text{ مقدار } 0,1 \text{ mol. l}^{-1}$$

3) احسب سرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه  $[\text{C}] =$

$$0,4 \text{ mol. l}^{-1}$$

4) احسب تراكيز كل من  $[\text{A}]$   $[\text{B}]$   $[\text{C}]$  عند توقف التفاعل

الحل:

1) سرعة ابتدائية — نعوض تراكيز ابتدائية

$$v_0 = k[\text{A}] \cdot [\text{B}]^2 = 10^{-2} \times (0,4)(0,6)^2$$

$$v_0 = 144 \times 10^{-5} \text{ mol. l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

2) ينقص فيه نعوض تراكيز سطر ثاني ونحسب السرعة من

الثالث



$$0,4 \quad 0,6 \quad 0$$

$$-x \quad -2x \quad +2x$$

$$0,4 - x \quad 0,6 - 2x \quad 2x$$

$$x = 0,1 \text{ mol. l}^{-1}$$

**نعوض في الجدول:**



$$0,4 \quad 0,6 \quad 0$$

$$-0,1 \quad -0,2 \quad +0,2$$

$$0,3 \quad 0,4 \quad 0,2$$

$$v_1 = k[\text{A}][\text{B}]^2 = 10^{-2} \times (0,3)(0,4)^2$$

$$v_1 = 48 \times 10^{-5} \text{ mol. l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

3) يصبح نعوض تراكيز في سطر ثالث ونحسب السرعة من

الثالث

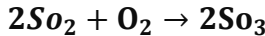
$$2x = 0,4$$

$$x = 0,2 \text{ mol. l}^{-1}$$



$$0,4 \quad 0,6 \quad 0$$

لدينا التفاعل الاولي التالي:



- 1) إذا تضاعف الضغط على الوعاء كم تصبح سرعة هذا التفاعل
- 2) كيف تتغير سرعة التفاعل إذا ضغط المزيج بحيث يصبح حجمه ثلث ما كان عليه مع ثبات درجة الحرارة

1

(الضغط يتناسب طردياً مع التركيز)

$$p' = 2p \Rightarrow c' = 2c$$

$$[SO_2]' = 2[SO_2]$$

$$[O_2]' = 2[O_2]$$

$$v' = k[SO_2]'^2 \cdot [O_2]' = k \times 4 \times [SO_2]^2 \cdot 2[O_2]$$

$$v' = 8v$$

تزداد السرعة ثماني مرات

$$v' = \frac{1}{3}v \Rightarrow c' = 3c(2)$$

$$[SO_2]' = 3[SO_2]$$

$$[O_2]' = 3[O_2]$$

$$v' = k[SO_2]'^2 \cdot [O_2]'$$

$$v' = k \times 9[SO_2]^2 \cdot 3[O_2]$$

$$v' = 27k[SO_2]^2 [O_2]$$

$$v' = 27v$$

تزداد السرعة 27 مرة

### أسئلة متنوعة

ما هي الفرضيات الرئيسية التي تعتمد عليها نظرية التصادمات؟ ماهي شروط الصدم الفعال؟

- 1) لا يحدث تفاعل كيميائي إلا إذا تصادمت جزيئات أو أيونات أو ذرات المواد المتفاعلة
- 2) الصدم شرط لازم وغير كافي لحدوث التفاعل فهناك: أ) تصادمات فعالة ب) تصادمات غير فعالة

حتى يكون التصادم فعالاً يجب أن يتحقق:

- 1) أن تأخذ جزيئات المتصادمة وضماً مناسباً من حيث المسافة والاتجاه
- 2) أن تمتلك الجزيئات المتصادمة حداً أدنى من الطاقة (طاقة التنشيط) يكفي لتحطيم الروابط الكيميائية بين ذرات المواد المتفاعلة وإعادة بناء روابط جديدة بين الذرات لتكوين النواتج

سؤال: لدينا المنحني التالي الذي يمثل التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط

1) اضعاف الروابط بين ذرات المواد المتفاعلة

2) المعقد النشط

3) تفكك المعقد النشط وتشكل نواتج التفاعل النهائية

H<sub>1</sub>: طاقة المواد الناتجة

H<sub>2</sub>: طاقة المواد المتفاعلة

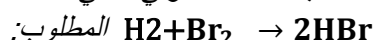
H<sub>3</sub>: طاقة المعقد النشط

طاقة التنشيط: هي الحد الأدنى من الطاقة اللازم توافرها للجزيئات المتصادمة

حتى يكون التصادم فعالاً (E<sub>a</sub>) (E<sub>a</sub> = H<sub>3</sub> - H<sub>1</sub>)

(\* تفاعل ناشر للحرارة < 0 ΔH = H<sub>2</sub> - H<sub>1</sub>)

4. لدينا التفاعل الاولي التالي:



1- اكتب علاقة سرعة اختفاء المواد المتفاعلة

$$-0,2 \quad -0,4 \quad +0,4$$

$$0,2 \quad 0,2 \quad 0,4$$

$$v_2 = k[A][B]^2$$

$$= 2 \times 10^{-1} \times (0,2)^2 \times 10^{-2}$$

$$v_2 = 8 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

4) توقف التفاعل شغلك كله بالثالث

$$k[A][B]^2 = 0 \Rightarrow v=0$$

إما [A] = 0 أو [B] = 0

$$[A] = 0$$

$$0,4 - x = 0 \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[B] = 0,6 - 2x = -0,2 \text{ mol.l}^{-1}$$

مرفوض لا يوجد تركيز سالب

$$[B] = 0$$

$$0,6 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0,3 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[A] = 0,4 - x = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[C] = 2x = 0,6 \text{ mol.l}^{-1}$$

### المسألة الحادية عشرة:

لدينا التفاعل الاولي التالي:



وقيست سرعة التفاعل عند تراكيز معينة حسب الجول التالي:

سرعة التفاعل	[NO]	[H <sub>2</sub> ]
1.23 × 10 <sup>-3</sup>	0.1	0.1
2.46 × 10 <sup>-3</sup>	0.1	0.2
4.92 × 10 <sup>-3</sup>	0.2	0.1

المطلوب: 1- أوجد رتبة التفاعل ثم اكتب علاقة سرعة التفاعل

2- احسب ثابت سرعة التفاعل

$$v = k[NO]^x [H_2]^y$$

$$123 \times 10^{-5} = k(0.1)^x (0.1)^y$$

$$246 \times 10^{-5} = k(0.1)^x (0.2)^y$$

$$492 \times 10^{-5} = k(0.2)^x (0.1)^y$$

حساب x:

نسب المعادلة الثالثة الى المعادلة الاولي:

$$\frac{492 \times 10^{-5}}{123 \times 10^{-5}} = \frac{k(0.2)^x (0.1)^y}{k(0.1)^x (0.1)^y}$$

$$4 = 2^x$$

$$4 = 2^x$$

x=2 حساب y: ننسب المعادلة الثانية الى المعادلة الاولي:

$$\frac{246 \times 10^{-5}}{123 \times 10^{-5}} = \frac{k(0.1)^x (0.2)^y}{k(0.1)^x (0.1)^y}$$

$$2 = 2^y$$

$$2 = 2^y$$

$$y = 1$$

قانون السرعة:

$$v = k[NO]^2 [H_2]$$

لتفاعل من المرتبة الثالثة

حساب ثابت السرعة:

$$k = \frac{v}{[NO]^2 [H_2]} = \frac{123 \times 10^{-5}}{(0.1)^2 (0.1)} =$$

1.23

### المسألة الثانية عشرة:

تفاعل ناشر:

$$\rightleftharpoons \Delta H < 0$$

ينقص ثابت التوازن برفع درجة الحرارة والعكس صحيح

ملاحظات حل مسائل التوازن:

$K_C$  نحسب من تراكيز سطر التوازن

- النسبة المئوية المتفاعلة نحسب كنسبة مئوية من السطرين الثاني والأول

$$\alpha = \frac{\text{ثاني}}{\text{أول}} \times 100$$

- عند التوازن نعوض التراكيز بسطر ثالث

حساب ثابت التوازن من خلال المعادلات:

عند ضرب معادلة برقم نرفع  $K_C$  الى اس هذا الرقم

عند قلب معادلة نقلب  $K_C$

اذا كانت المعادلة ناتجة عن جمع عدة معادلات فان ثابت التوازن هو جداء ثوابت

توازن المعادلات

المسألة الثالثة عشرة:

وضع  $2 \text{ (mol)}$  من مادة  $A$  مع  $2 \text{ (mol)}$  من مادة  $B$  في وعاء سعته  $10 \text{ (L)}$  فحدث التفاعل العكوس التالي:



وكان ثابت سرعة التفاعل المباشر  $K_1 = 8.8 \times 10^{-2}$

وثابت سرعة التفاعل العكسي  $K_2 = 2.2 \times 10^{-2}$

المطلوب:

- 1- أحسب ثابت التوازن بدلالة التراكيز
- 2- أحسب ثابت التوازن بدلالة الضغوط الجزئية
- 3- أحسب تراكيز المواد عند التوازن
- 4- أحسب النسبة المئوية المتفاعلة من المادة  $A$

الحل:

$$[A]_0 = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

$$[B]_0 = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

$$K_C = \frac{K_1}{K_2} = \frac{8.8 \times 10^{-2}}{2.2 \times 10^{-2}} = 4$$

$$K_P = K_C (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 2 - 2 = 0$$

$$K_P = K_C (RT)^0 = K_C = 4$$



$$0.4 \quad 0.6 \quad 0$$

$$-x \quad -x \quad +2x$$

$$0.2 - x \quad 0.2 - x \quad 2x$$

$$K_C = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{(2x)^2}{(0.2-x)(0.2-x)} = 4$$

نجذر الطرفين:

$$2 = \frac{2x}{0.2-x}$$

$$x = 0.1 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

$$[A]_{eq} = [B]_{eq} = 0.2 - x = 0.2 - 0.1 =$$

$$0.1 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

$$[C]_{eq} = 2x = 0.2 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

2- اكتب علاقة سرعة تشكل المواد الناتجة

3- اكتب علاقة سرعة التفاعل الوسطية

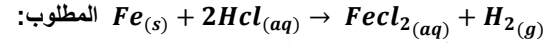
$$V_{Br_2} = - \frac{\Delta[Br_2]}{\Delta t}$$

$$V_{H_2} = - \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$$

$$V_{HBr} = + \frac{\Delta[HBr]}{\Delta t}$$

$$v_{avg} = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = - \frac{\Delta[Br_2]}{\Delta t} = + \frac{1}{2} \frac{\Delta[HBr]}{\Delta t}$$

لدينا التفاعل الاولي التالي :



1- اكتب قانون السرعة اللحظية

2- حدد رتبة التفاعل

3- اقترح طريقة لزيادة سرعة التفاعل السابق

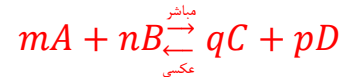
$$v = k[HCl]^2$$

التفاعل من الرتبة الثانية

رفع درجة الحرارة - إضافة حفاز - زيادة تركيز حمض كلور

الماء - تقطيع قطعة الحديد الى أجزاء اصغر

التوازن الكيميائي



$$K_C = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^q \cdot [D]^p}{[A]^m \cdot [B]^n}$$

ثابت التوازن بدلالة التراكيز

$$K_P = \frac{P_C^q \cdot P_D^p}{P_A^m \cdot P_B^n}$$

ثابت التوازن بدلالة الضغوط الجزئية:

العلاقة بين ثابت التوازن بدلالة الضغوط وثابت التوازن بدلالة التراكيز:

$$K_P = K_C (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1$$

حالة خاصة: عدد المولات متساوي في الطرفين  $\Delta n = 0 \Leftrightarrow$

$$K_P = K_C \Leftrightarrow$$

العوامل المؤثرة على حالة التوازن:

1- التراكيز:

إضافة: ينزاح باتجاه المعاكس لجهة المادة المضافة

سحب: ينزاح باتجاه المادة المسحوبة

2- الضغط: عند رفع الضغط ينزاح التوازن في الاتجاه الذي يخفضه وهو

الذي عدد مولاته أقل والعكس صحيح

درجة الحرارة: (رفع: ماص) (خفض: ناشر)

$$+ \rightleftharpoons \Delta H > 0 \text{ (1)}$$

$$+ \rightleftharpoons \Delta H < 0 \text{ (2)}$$

\* ثابت التوازن لا يتغير إلا بتغيير درجة الحرارة

تفاعل ماص:

$$\rightleftharpoons \Delta H > 0$$

يزداد برفع درجة الحرارة والعكس صحيح

$$y = 0.72 + x = 0.72 + 0.02 = 0.74(\text{mol. l}^{-1})$$

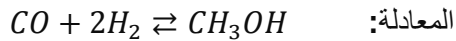
حساب التركيز الابتدائي لليود :

$$z - x = 0.24$$

$$z = 0.24 + x = 0.24 + 0.02 = 0.26(\text{mol. l}^{-1})$$

### المسألة السادسة عشرة:

في وعاء حجمه 2(l) يحتوي على 0.08(mol) من  $\text{CH}_3\text{OH}$  و 0.4(mol) من  $\text{H}_2$  و 0.2(mol) من  $\text{CO}$  يحدث التفاعل وفق



فاذا علمت أن قيمة  $K_c = 7.3$  المطلوب:

أحسب حاصل التفاعل Q

حدد التفاعل الراجح (المباشر / العكسي) مع التعليل

الحل: نحسب التراكيز.

$$[\text{CH}_3\text{OH}] = \frac{n}{v} = \frac{0.08}{2} = 0.04(\text{mol. l}^{-1}) [\text{H}_2] =$$

$$\frac{n}{v} = \frac{0.4}{2} = 0.2(\text{mol. l}^{-1}) [\text{CO}] = \frac{n}{v} = \frac{0.2}{2} =$$

$$0.1(\text{mol. l}^{-1}) Q = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]} = \frac{0.04}{0.2 \times 0.1} = 2Q < K_c$$

التفاعل ليس في حالة توازن ويرجح التفاعل المباشر على

التفاعل العكسي للوصول الى حالة التوازن

### المسألة السابعة عشرة

أحسب ثابت التوازن بدلالة التراكيز للتفاعل التالي:



اعتمادا على المعادلات التالية:



الحل:

تبقى المعادلة الاولى كما هي

نقلب المعادلة الثانية

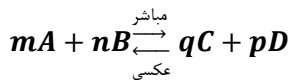


بعد جمع المعادلات ينتج :



$$K_c = 2 \times \frac{1}{2 \times 10^{+4}} = 10^{-4}$$

### استنتاج ثابت التوازن:



سرعة التفاعل المباشر

$$v_1 = k_1[A]^m \cdot [B]^n$$

سرعة التفاعل العكسي

$$v_2 = k_2[C]^q \cdot [D]^p$$

عند التوازن:

$$v_1 = v_2 \Rightarrow$$

$$K_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^q \cdot [D]^p}{[A]^m \cdot [B]^n}$$

أحسب النسبة المئوية المتفاعلة من المادة A

$$\alpha = \frac{x}{0.2} \times 100 = \frac{0.1}{0.2} \times 100 = 50\%$$

### المسألة الرابعة عشرة:

وضع 2mol من  $\text{SO}_3$  في وعاء سعته 10l

وسخن الوعاء إلى درجة حرارة معينة وجد عندها أن 10% من

$\text{SO}_3$  قد تفكك حسب المعادلة



احسب ثابت التوازن لهذا التفاعل  $K_c$

$$[\text{SO}_3]_0 = \frac{n}{v} = \frac{2}{10} = 0,2 \text{ mol. l}^{-1}$$



$$0,2 \quad 0 \quad 0$$

$$-2x \quad +2x \quad +x$$

$$0,2 - 2x \quad 2x \quad x$$

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = \frac{(2x)^2 \cdot x}{(0,2 - 2x)^2}$$

النسبة المئوية:

$$\frac{2x}{0,2} = \frac{10}{100} \Rightarrow 200x = 2$$

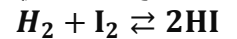
$$x = \frac{2}{200} = 0,01 \text{ mol. l}^{-1}$$

$$K_c = \frac{(2 \times 0,01)^2 \times 0,01}{(0,2 - 0,02)^2} = \frac{(0,02)^2 \times 0,01}{(0,18)^2}$$

$$K_c = 1,23 \times 10^{-4}$$

### المسألة الخامسة عشرة:

عند بلوغ التوازن في درجة الحرارة 700k للتفاعل الآتي:



كان عدد مولات الهيدروجين واليود ويود الهيدروجين:

7,2mol 2,4mol 0,4mol والمطلوب

(1) احسب ثابت التوازن التراكيز إذا علمت أن التفاعل السابق يتم

في وعاء حجمه 10l

(2) أحسب التراكيز الابتدائية للمواد المتفاعلة

(1) نحسب التراكيز عند التوازن :

$$[\text{HI}]_{eq} = \frac{n}{v} = \frac{0.4}{10} = 0.04(\text{mol. l}^{-1})$$

$$[\text{H}_2]_{eq} = \frac{n}{v} = \frac{7.2}{10} = 0.72(\text{mol. l}^{-1})$$

$$[\text{I}_2]_{eq} = \frac{n}{v} = \frac{2.4}{10} = 0.24(\text{mol. l}^{-1})$$

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{(0.04)^2}{0.72 \times 0.24} = \frac{1}{108}$$

حساب التراكيز الابتدائية:



$$y \quad z \quad 0$$

$$-x \quad -x \quad +2x$$

$$y-x \quad z-x \quad 2x$$

لكن بالمقارنة بين تراكيز التوازن والتراكيز في السطر الثالث نجد

ان :

$$2x = 0.04 \Rightarrow x = 0.02(\text{mol. l}^{-1})$$

حساب التراكيز الابتدائية للهيدروجين :

$$y - x = 0.72$$

الحموض والأسس

الوسط حمضي		الوسط الأساسي	
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>PH &lt; 7</math></li> <li><math>POH &gt; 7</math></li> <li><math>[H_3O^+] &gt; [OH^-]</math></li> <li><math>[H_3O^+] &gt; 10^{-7}</math></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><math>PH &gt; 7</math></li> <li><math>POH &lt; 7</math></li> <li><math>[H_3O^+] &lt; [OH^-]</math></li> <li><math>10^{-7} &lt; [OH^-]</math></li> </ul>	
الحمض القوي	الحمض الضعيف	الأساس الضعيف	الأساس القوي
$HCl, HNO_3$ (1) أحادية الوظيفة $H_2SO_4$ (2) ثنائية الوظيفة	$HcN$ $HcooH$ $CH_3CooH$	$NH_4OH$ ( $NH_3 + H_2O$ )	$NaOH$ $KOH$
تام التآين	جزئي التآين	جزئي التآين	تام التآين
→ تفاعل بسهم واحد	↔ تفاعل بسهمين	↔ تفاعل بسهمين	→ تفاعل بسهم واحد
عدد الوظائف $\times C_a = [H_3O^+]$	جدول مثل جدول السرعة $k_a = \frac{x^2}{Ca}$ $X = [H_3O^+]$	جدول مثل جدول السرعة $k_b = \frac{x^2}{Cb}$ $X = [OH^-]$	عدد الوظائف $\times C_b = [OH^-]$
$[H_3O^+] = 10^{-PH}$ $[OH^-] = 10^{-POH}$ $PH + POH = 14$	<ul style="list-style-type: none"> <li>PH معلوم</li> <li>POH معلوم</li> <li>العلاقة بين PH و POH</li> </ul>	<p>قوانين PH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الجداء الايوني للماء: <math>[H_3O^+].[OH^-] = K_w = 10^{-14}</math></li> <li>أحسب PH <math>PH = -\log[H_3O^+]</math></li> <li>أحسب POH <math>POH = -\log[OH^-]</math></li> </ul>	

$$k_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$k_a = \frac{x \cdot x}{0,05 - x}$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{5 \times 10^{-2}}$$

$$x^2 = 10^{-6} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ molL}^{-1} = [H_3O^+]$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3}$$

$$= 3 \log 10 \Rightarrow PH = 3$$

$$\alpha = \frac{x}{c} = \frac{10^{-3}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-2} \quad -2$$

$$100\alpha = 2\% \text{ كنسبة مئوية}$$

$$PH' = 3 + 1 = 4 \quad -3$$

$$[H_3O^+]' = 10^{-PH'} = 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$$

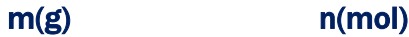
$$\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-4}}{10^{-3}} \Rightarrow \frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = 10^{-1}$$

$$[H_3O^+]' = 10^{-1} [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+]' =$$

$$\frac{[H_3O^+]}{10}$$

ينقص تركيزه عشر مرات

حساب كتلة الايتانول لتحضير عشرة ليتر من حمض الخل السابق



**المسألة الثامنة عشرة:**

محلول مائي لحمض الخل تركيزه الابتدائي  $0,05 \text{ molL}^{-1}$

وثابت تآين الحمض  $2 \times 10^{-5}$  والمطلوب حساب :

1- اكتب معادلة التآين وحدد الأزواج المترافقة حسب برونشستد - ولوري

2 - احسب PH المحلول

3 - درجة التآين  $\alpha$

4 - بفرض أن قيمة ال PH زادت بمقدار (1) ما التغيير الذي يجب أن يطرأ على  $[H_3O^+]$  وضح ذلك بالحساب

6- احسب كتلة الايتانول اللازمة لتحضير 10 ليتر من حمض الخل السابق

$$[C_a] = 0,05 \text{ molL}^{-1}$$

$$K_a = 2 \times 10^{-5}$$



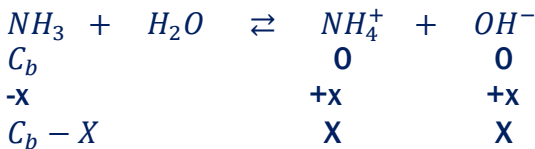
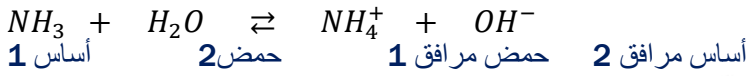


$$m = 46n = 46 CV$$

$$m = 46 \times 0.05 \times 10 = 23(g)$$

**المسألة التاسعة عشرة:**

- محلول مائي للنشادر تركيزه الابتدائي  $0.05(\text{mol} \cdot \text{l}^{-1})$  و  $\alpha = 2\%$  المطلوب:
- 1- أكتب معادلة التأيّن وحدد الأزواج المترافقة حمض - أساس حسب برونشتد ولوري
  - 2- أحسب ثابت تأيّن المحلول
  - 3- أحسب PH المحلول
  - 4- إذا ازدادت PH بمقدار واحد ما التغير الذي يجب ان يطرأ على تركيز أيونات الهيدرونيوم
  - 5- نضاعف الحجم عشر مرات كم تتغير PH المحلول



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{x \cdot x}{C_b - X} = \frac{x^2}{C_b}$$

لكن :

$$\alpha = \frac{x}{C_b} \times 100$$

$$x = \frac{\alpha C_b}{100} = \frac{2 \times 5 \times 10^{-2}}{100} = 10^{-3}(\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}) = [\text{OH}^-]$$

$$K_b = \frac{10^{-6}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5}$$

$$\text{POH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-3} = 3$$

$$\text{PH} + \text{POH} = 14$$

$$\text{PH} = 14 - \text{POH} = 14 - 3 = 11$$

$$\text{PH} = 11 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{PH}} = 10^{-11} = 11 \quad -4$$

$$\text{PH} = 12 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{PH}} = 10^{-12} = 12$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]'}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-12}}{10^{-11}} \Rightarrow \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]'}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 10^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]' = 10^{-1}[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]' = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{10}$$

ينقص تركيزه عشر مرات

$$v' = 10v \Rightarrow c' = \frac{c}{10} = \frac{5 \times 10^{-2}}{10} = 5 \times 10^{-3}(\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}) \quad -5$$

$$X^2 = K_b C_b' = 2 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-3} = 10^{-7}(\text{mol} \cdot \text{l}^{-1})$$

$$X = 10^{-3.5}(\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}) = [\text{OH}^-]$$

$$\text{POH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-3.5} = 3.5$$

$$\text{PH} = 14 - \text{POH} = 14 - 3.5 = 10.5$$

1- لدينا حمض HA بفرض انه تام التأيّن المطلوب:

1- أكتب معادلة التأيّن وحدد الأزواج المترافقة حمض أساس حسب برونشتد ولوري

2- أكتب علاقة درجة التأيّن



$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_a}$$

12- بين بالمعادلات ان الماء مذبذبة:



المحاليل المائية للملاح

**الملح:** مركب أيوني مكون من شقين: شق حمضي سالب شق أساسي موجب

<p>• نمية الملح <math>AB \rightarrow A^+ + B^-</math></p> <p>• نأخذ الايون الناتج عن ضعيف ونحله بالماء: (<math>NH_4^+</math>, <math>CN^-</math>, <math>HCOO^+</math>, <math>CH_3COO^-</math>)</p>	معادلة الحملة
الوسط يتبع القوي او من ثابت تاينه اكبر	الوسط الناتج وقيمة PH المتوقعة
$K_h \times K_{\text{ضعيف}} = K_w = 10^{-14}$	العلاقة بين ثابت الحملة والجاء الايوني للماء

**حالات الحملة**

مثال	كلوريد الامونيوم $NH_4Cl$	خلات البوتاسيوم $CH_3COOK$	نملات الامونيوم $HCOONH_4$
معادلة الحملة	$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$	$CH_3COOK \rightarrow CH_3COO^- + K^+$	$HCOONH_4 \rightarrow HCOO^- + NH_4^+$
حملة	$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$	$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$	$HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$ $HCOO^- + NH_4^+ \rightleftharpoons HCOOH + NH_3$
علاقة ثابت الحملة بدلالة التراكيز	$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]}$	$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$	$K_h = \frac{[HCOOH][NH_3]}{[HCOO^-][NH_4^+]}$
علاقة ثابت الحملة بدلالة الجاء الايوني للماء	$K_h \cdot K_b = k_w$	$K_h \times k_a = k_w$	$K_h \times k_a \times K_b = k_w$
الوسط الناتج و PH المتوقعة	• حمضي $PH < 7$	• اساسي $PH > 7$	نقارن بين: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>K_a &gt; K_b</math> الوسط حمضي</li> <li>• <math>K_a = K_b</math> الوسط معتدل</li> <li>• <math>K_a &lt; K_b</math> الوسط اساسي</li> </ul>

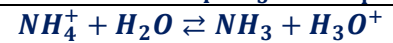
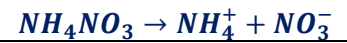
**المسألة العشرون:**

محلول مائي لنترات الامونيوم تركيزه  $1.8 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$

و ثابت تاين النشادر  $k_b = 1.8 \times 10^{-5}$

المطلوب:

- 1- أكتب معادلة الحملة ثم سم الجزيئات والأيونات في الوسط
- 2- أحسب ثابت الحملة
- 3- أحسب تركيز أيونات الهيدرونيوم والهدروكسيد في الوسط
- 4- أحسب PH المحلول الناتج وماذا تستنتج
- 5- أحسب النسبة المئوية المتحللة
- 6- نضيف الى المحلول السابق محلول حمض كلور الماء تركيزه  $0.01 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$  أحسب النسبة المئوية المتحللة في هذه الحالة



أيون أمونيوم	جزيء نشادر	جزيء ماء	أيون
0	0	$18 \times 10^{-4}$	0
$+x$	$+x$	$-x$	$+x$
$x$	$x$	$18 \times 10^{-4} - x$	$x$

1- حساب  $K_h$ :

$K_h \cdot K_b = 10^{-14}$

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = \frac{1}{1.8} \times 10^{-9}$

$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} = \frac{x \cdot x}{18 \times 10^{-4} - x} = \frac{x^2}{18 \times 10^{-4}}$

$x^2 = K_h \cdot 18 \times 10^{-4} = \frac{1}{18} \times 10^{-8} \times 18 \times 10^{-4} = 10^{-12}$

$x = [H_3O^+] = 10^{-6} \text{ mol.l}^{-1}$

حساب  $[OH^-]$  من الجاء الأيوني للماء:

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}$

حساب PH

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-6} = 6$

الوسط حمضي

حساب النسبة المئوية

$\alpha = \frac{x}{18 \times 10^{-4}} \times 100 = \frac{10^{-6}}{18 \times 10^{-4}} \times 100 = \frac{1}{18} \%$



بعد الاضافة الهيدرونيوم أيون مشترك تركيزه:

$[H_3O^+]/ = 0.01 + x$

$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} = \frac{x \cdot (0.01+x)}{c-x} = \frac{x \cdot 10^{-2}}{c}$

$x = \frac{K_h c}{10^{-2}} = \frac{\frac{1}{18} \times 10^{-8} \times 18 \times 10^{-4}}{10^{-2}} = \frac{10^{-12}}{10^{-2}}$

$x = 10^{-10} \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$

$\alpha = \frac{x}{c} \times 100 = \frac{10^{-10}}{18 \times 18^{-4}} \times 100 = \frac{1}{18} \times 10^{-4} \%$

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

$$K_h = \frac{x \cdot x}{0,2-x}$$

$$PH = 9 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-9} \text{ molL}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \text{ molL}^{-1} = x$$

$$K_h = \frac{(10^{-5})(10^{-5})}{0,2-x}$$

$$K_h = 5 \times 10^{-10}$$

$$K_h \times K_a = K_w$$

$$K_a = \frac{K_w}{K_h} = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$$

### المسألة الاحدى والعشرون :

محلول مائي لخلات البوتاسيوم تركيزه  $0.2 \text{ molL}^{-1}$  و  $pH=9$  المطلوب

(1)- أكتب معادلة الحلمة

(2)- أحسب ثابت الحلمة

(3)- أحسب ثابت تأين الحمض



### جداء الذوبان

يدرس الأملاح شحيحة الذوبان



$$Q = [Ag^+][Cl^-]$$

حيث Q: الجداء الايوني للملح

$K_{sp}$ : جداء الذوبان للملح وهو مقدار ثابت خاص بكل ملح عند درجة حرارة معينة

مناقشة:

- $K_{sp} > Q$  محلول غير مشبع لا يوجد راسب
- $K_{sp} = Q$  محلول مشبع لا يوجد راسب (لحظة بدء الترسيب)
- $K_{sp} < Q$  محلول فوق مشبع يوجد راسب

اقترح طريقة

ملاحظات حل المسائل

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ زيادة ترسيب ملح :</li> <li>▪ اضافة اي مادة ذوابية او تامة التآين تحوي أحد الأيونات</li> <li>▪ زيادة ذوابية ملح :</li> <li>▪ اضافة حمض قوي حيث تتفاعل ايونات الهيدرونيوم المتآينة من الحمض القوي مع الأيون السالب للملح</li> <li>▪ الملح الذي يترسب أولاً:</li> <li>▪ جداء ذوابته اصغر</li> <li>▪ الملح الذي ذوابيته اكبر:</li> <li>▪ جداء ذوابته اكبر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• كتابة معادلة التوازن غير المتجانس (مشبع - راسب - جداء ذوبان)</li> <li>• تركيز أيونات الملح يساوي تركيز الملح مضروباً بعدد مولات الملح</li> <li>• اذا كان جداء الذوبان معلوم والتركيز مجهول نفرض التركيز S</li> <li>• عند الإضافة دون ذكر الحجم:</li> <li>• نكتب معادلة المادة المضافة بسهم واحد</li> <li>• نبحث عن الايون المشترك ونحسب تركيزه الجديد</li> <li>• نحسب Q ونقارنه مع <math>K_{sp}</math></li> </ul>
---	--

$$K_{sp} = [Ag^+]^2[SO_4^{2-}]$$

$$= (0,03)^2(0,015)$$

$$K_{sp} = 135 \times 10^{-7}$$

2-



$$0,01 \quad 0,01$$



$$0,03 \quad 0,015$$

عند إضافة كبريتات الصوديوم للمحلول يصبح تركيز الكبريتات

$$[SO_4^{2-}] = 0,01 + 0,015 = 0,025 \text{ molL}^{-1}$$

### المسألة الثانية والعشرون :

لدينا محلول مائي مشبع لكبريتات الفضة تركيزه  $0.015 \text{ molL}^{-1}$

و المطلوب:

(1)- أحسب جداء ذوبان لهذا الملح

(2)- اذا أضيف الى المحلول السابق ملح كبريتات الصوديوم بحيث

يصبح تركيزه في المحلول  $0.01 \text{ molL}^{-1}$  بين حسابيا ان كان

ملح كبريتات الفضة يترسب أم لا .



$$0,015 \quad 2 \times 0,015 \quad 0,015$$

$$[BaCl_2] = \frac{n_1}{v_1} = \frac{1 \times 10^{-5}}{\frac{500}{1000}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol. } \ell^{-1}$$

$$[K_2SO_4] = \frac{n_2}{v_2} = \frac{1 \times 10^{-5}}{\frac{500}{1000}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol. } \ell^{-1}$$

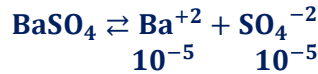
عند المزج:  $n = n'$

$$C \cdot V = C' \cdot V'$$

$$C' = \frac{C \cdot V}{V'}$$

$$[BaCl_2] = \frac{2 \times 10^{-5} \times 500}{1000} = 10^{-5} \text{ mol. } \ell^{-1}$$

$$[K_2SO_4] = \frac{2 \times 10^{-5} \times 500}{1000} = 10^{-5} \text{ mol. } \ell^{-1}$$



في حالة المحلول المشبع

$$K_{SP} = Q = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}] = 10^{-5} \times 10^{-5} = 10^{-10}$$

ويصبح الجداء الأيوني :

$$Q = [Ag^+]^2[SO_4^{2-}]$$

$$= (0,03)^2(0,025) = 225 \times 10^{-7}$$

$$Q > K_{sp}$$

المحلول فوق المشبع ويتسرب قسم من كبريتات الفضة

### المسألة الثالثة والعشرون:

يضاف 500 ml من محلول يحوي  $1 \times 10^{-5} \text{ mol}$  من كلوريد الباريوم الى 500 ml من محلول يحوي  $1 \times 10^{-5} \text{ mol}$  من كبريتات البوتاسيوم للحصول على المحلول مشبع من كبريتات الباريوم المطلوب:  
أحسب جداء ذوبان ملح كبريتات الباريوم

$BaCl_2$	$K_2SO_4$
$n_1 = 1 \times 10^{-5} \text{ mol}$	$n_2 = 1 \times 10^{-5} \text{ mol}$
$v_1 = 500 \text{ ml}$	$v_2 = 500 \text{ ml}$

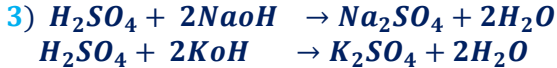
### المعايرة

معرفة كمية مادة ما بمعرفة كمية مادة ثانية تسمى بالمحلول القياسي (المادة التي تركيزها معلوم)

معايرة حمض قوي مع أساس قوي	معايرة حمض قوي مع أساس ضعيف	معايرة حمض قوي مع أساس قوي	
$OH^- + H_3O^+ \rightarrow H_2O + \dots$	$H_3O^+ + \text{أساس ضعيف} \rightarrow H_2O + \dots$	$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$	المعادلة الأيونية للمعايرة
أساسي $PH > 7$	حمضي $PH < 7$	معتدل $PH=7$	الوسط الناتج
فينول فتالين	أحمر الميثيل	أزرق بروم التيمول	المشعر المناسب
8.2-10	4.2-6.2	6-7.6	مدى المشعر
$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$ عدد الوظائف $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$			العلاقة الأساسية في المعايرة
<ul style="list-style-type: none"> <li>فقط الضعيف لا يضرب بعدد الوظائف</li> <li>عدد الوظائف دوماً واحد ما عدا:</li> </ul> <p>2: (حمض الكبريت - كبريتات الصوديوم-كربونات الصوديوم)</p>			ملاحظات
<p>حساب الكتلة</p> $m = C \cdot V \cdot M$ <p><math>V</math>: حجم كلي وواحدته لتر <math>C</math>: تركيز مولي <math>M</math>: كتلة مولية <math>m</math>: كتلة المادة</p> <p>في مسائل الشوائب والمزيج الملحي هي كتلة المادة النقية ننتبه في مسائل المزيج:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>حمض لا يتفاعل مع ملح</li> <li>أساس لا يتفاعل مع ملح</li> </ul>		<p>عند معايرة حمض مع أساس</p> <p>ماء + ملح <math>\rightarrow</math> أساس + حمض</p> <p>حساب تركيز الملح الناتج عن المعايرة</p> <p>عند تمام المعايرة</p> <p>ملح <math>n = n</math> أساس أو حمض</p> <p>عدد الوظائف <math>C_1 \times V_1 = C \times V</math> عدد الوظائف</p> <p>أساس <math>V_{\text{أساس}} + V_{\text{حمض}} = V_{\text{ملح}}</math></p>	
<p>قوانين التركيز:</p> $C_{g.\ell^{-1}} = \frac{m}{v}$ $C_{\text{mol.}\ell^{-1}} = \frac{n}{v}$ <p>العلاقة بينهم <math>C_{g.\ell^{-1}} = C_{\text{mol.}\ell^{-1}} \cdot M</math></p>		<p>قانون التمديد (إضافة ماء مقطر)</p> $n = n'$ $C \cdot V = C' \cdot V'$ <p>ويكون <math>V' = V + V_w</math></p> <p>معايرة مادة مع مادتين:</p> $n = n_1 + n_2$	

$$[H_3O^+] = [H_2SO_4] \times 2 = 0,0005 \times 2 = 0,001 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3 \log 10 = 3$$



$$4) n_{H_3O^+} = n_{OH^-} + n_{OH^-}$$

$$C_1 V_1 \times 2 = C_2 V_2 \times 1 + C_3 V_3 \times 1$$

$$0,05 \times V_1 \times 2 = \frac{1}{2} \times 30 \times 1 + \frac{1}{4} \times 20 \times 1$$

$$V_1 = \frac{15+5}{0,1} = \frac{20}{0,1} = 200 \text{ ml}$$

عند التمديد:  $cv=c'v'$

$$0,05 \times 30 = 0,01 \times V' \rightarrow V' = \frac{0,05 \times 30}{0,01} = 150 \text{ ml}$$

$$V' = V + V_w \rightarrow V_w = V' - V = 150 - 30 = 120 \text{ (ml)}$$

### المسألة السادسة والعشرون:

نعاير 10(ml) من هيدروكسيد الصوديوم بمحلول لحمض الكبريت تركيزه  $0,05 \text{ mol.l}^{-1}$  , نضع محلول هيدروكسيد الصوديوم في كأس زجاجية ونضيف إليه بالتدريج محلول الحمض ونقيس PH المحلول بعد كل إضافة فيلزم 20 (ml) من حمض الكبريت لإتمام التعديل المطلوب:

- (1)- بين كيف يتغير PH في أثناء عملية المعايرة.
- (2)- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الحاصل.
- (3)- اكتب المعادلة الأيونية لتفاعل المعايرة
- (4)- أحسب تركيز محلول الصود الكاوي المستخدم.
- (5) ما هو PH المحلول الناتج عن المعايرة وما هو المشعر المناسب مع التعليل؟
- (6)- احسب كتلة الصود الكاوي في 10ل من محلوله.
- (7)- أحسب التركيز المولي لملح كبريتات الصوديوم الناتج

الحل:

$$1- \text{ قبل نقطة نهاية المعايرة: وسط أساسي } PH > 7$$

$$\text{عند نقطة نهاية المعايرة: وسط معتدل } PH = 7$$

$$\text{بعد نقطة نهاية المعايرة: وسط حمضي } PH < 7$$



$$4- \text{ عند تمام المعايرة: } n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$c_2 \times v_2 \times 2 = c_1 \times v_1 \times 1$$

$$0,05 \times 20 \times 2 = c_2 \times 10$$

$$c_2 = 0,2 (\text{mol.l}^{-1})$$

(5)- بما ان المعايرة بين حمض قوي واساس قوي فالوسط الناتج معتدل  $PH = 7$  والمشعر المناسب هو أزرق بروم التيمول لان مداه 6-7,6 يحوي على قيمة PH نقطة نهاية المعايرة

$$m = cvM = 0,2 \times 10 \times 40 = 80 \text{ (g)} \quad (6)$$

(7)- عند تمام المعايرة:

$$n_{(H_3O^+)} = n_{(Na_2SO_4)}$$

$$C_1 \times V_1 \times 2 = C \times V \times 2$$

$$0,05 \times 20 \times 2 = C \times 30 \times 2$$

$$C = \frac{1}{30} (\text{mol.l}^{-1})$$

### المسألة الرابعة وعشرون:

عينة غير نقية من الصود الكاوي كتلتها 4 (g) أذبيت في الماء المقطر وأكمل حجم المحلول إلى 200ml فإذا علمت انه قد لزم 20ml من هذا المحلول لتعديل 30ml من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز  $0,2 \text{ mol.l}^{-1}$  المطلوب:

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل.

2- أحسب تركيز محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المستخدم

أحسب كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم النقي في العينة.

4- أحسب النسبة المئوية للشوائب في العينة.



عند تمام التعديل:

$$2) n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \rightarrow 30 \times 0,2 = C_2 \times 20$$

$$C_2 = 0,3 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$3) m_2 = C_2 \cdot V_2 \cdot M = 0,3 \times \frac{200}{1000} \times 40$$

$$m_2 = 2.4 \text{ (g)}$$

$$4) \text{ كتلة الشوائب } = 4 - 2.4 = 1,6 \text{ (g)}$$

كل 4 (g) عينة تحتوي 1.6 (g) شوائب

$$y \text{ (g)} \quad 100 \text{ (g)}$$

$$y = \frac{100 \times 1.6}{4} = 40 \text{ (g)}$$

كنسبة مئوية 40%

### المسألة الخامسة والعشرون:

لديك محلول لحمض الكبريت تركيزه  $PH=1$  والمطلوب:

1) اكتب معادلة تأين الحمض السابق وحدد الأزواج المترافقة حمض أساس حسب برونشتد ولوري

2) احسب تركيز محلول حمض الكبريت

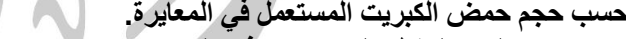
3) نضاعف حجم المحلول مئة مرة كم تصبح PH

في تجربة لمعايرة حمض الكبريت السابق لزم 30 (ml) من محلول الصود الكاوي تركيزه  $0,5 \text{ mol.l}^{-1}$  و 20ml من محلول البوتاس الكاوي تركيزه  $0,25 \text{ mol.l}^{-1}$  المطلوب:

1- اكتب معادلتني تفاعل التعديل الحاصلتين.

2- احسب حجم حمض الكبريت المستعمل في المعايرة.

3- احسب حجم الماء المقطر الواجب اضافته إلى 30ml من محلول حمض الكبريت السابق ليصبح تركيزه  $0,01 \text{ mol.l}^{-1}$ .



حمض مرافق 2 أساس مرافق 2 اساس 1

حمض 1

$$PH = 1 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-1} (\text{mol.l}^{-1})$$

بما أن  $H_2SO_4$  حمض قوي تام التأين ثنائي الوظيفة فإن:

$$[H_3O^+] = [H_2SO_4] \times 2$$

$$[H_2SO_4] = \frac{[H_3O^+]}{2} = \frac{10^{-1}}{2} = 5 \times 10^{-2} (\text{mol.l}^{-1})$$

نضاعف الحجم فينقص التركيز:

$$v' = 100v \Rightarrow c' = \frac{c}{100} = \frac{5 \times 10^{-2}}{100} = 5 \times 10^{-4} (\text{mol.l}^{-1}) = [H_2SO_4]$$

$$V_2 = 10(ml)$$

حساب تركيز الملح الناتج عن المعايرة:

عند تمام المعايرة :

$$n(NaCN) = n(OH^-)$$

$$C_{\text{ملح}} \times V_{\text{ملح}} = C_1 \times V_1 \times 1$$

$$C \times (V_1 + V_2) = 0.1 \times 20$$

$$C \times (20 + 10) = 2$$

$$C = \frac{2}{30} = \frac{1}{15} (mol.l^{-1})$$

### الكيمياء العضوية

المركب العضوي	الصيغة العامة	اسم اللاحقة	الزمرة الوظيفية
كحول	R-OH	ول	oH
كيتون	R-CO-R'	ون	>c= o
دهيد	R-CHO	أل	-CHO
حمض	R-COOH	وئيك	-COOH
كربوكسيلي	RCOOR'	وات	-COO-
إستر	R-CO-NH <sub>2</sub>	أميد	R-CO-NH <sub>2</sub>
أميد	R-NH <sub>2</sub>	أمين	R-NH <sub>2</sub>

### سم المركبات التالية:

الصيغة الهيكلية	الصيغة نصف المنشورة	المركب
		إيثانول
		بروبان-2-ول
		2-مethyl بوتان-2-ول
		ميثانال
		إيثانال
		2-كلوروبروبانال
		بروبانون
		1-يودو بروبان-2-ون
		حمض الأيتانويك
		حمض الميثانويك
		حمض 2-مethyl البوتانويك
		إيثانوات الأيتيل
		إيثانوات الأيتيل
		إيثان أميد
		إيثان أمين

### المسألة السابعة والعشرون:

يذاب 4(g) من هيدروكسيد الصوديوم في ليتر واحد من الماء المقطر المطلوب:

- 1- احسب تركيز هيدروكسيد الصوديوم المولي والغرامي
- 2- احسب PH , POH المحلول
- 3- نضاعف الحجم عشر مرات كم تصبح POH
- 4- نضيف الي 100(ml) من المحلول السابق 900(ml) ماء مقطر احسب POH الجديدة
- 5- في تجربة لمعايرة محلول الصود السابق بمحلول لحمض سيانيد الهيدروجين تركيزه 0.2 (mol.l<sup>-1</sup>) فلزم 20(ml) من محلول الصود حتى تمام التعديل المطلوب:

- 1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل
- 2- أكتب المعادلة الأيونية لتفاعل المعايرة
- 3- احسب حجم محلول حمض سيانيد الهيدروجين المستخدم في المعايرة
- 4- ما هو PH الوسط الناتج وما المشعر المناسب
- 5- احسب تركيز الملح الناتج عن تفاعل المعايرة

$$C_{g.l^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{4}{1} = 4(g.l^{-1})$$

$$C_{mol.l^{-1}} = \frac{C_{g.l^{-1}}}{M} = \frac{4}{40} = 0.1 (mol.l^{-1})$$

NaOH اساس قوي احادي الوظيفة:

$$[OH^-] = [NaOH] \times 1 = 10^{-1} \times 1 = 10^{-1} (mol.l^{-1})$$

$$POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-1} = 1$$

$$PH + POH = 14 \rightarrow PH = 14 - POH = 14 - 1 = 13$$

$$v' = 10v \Rightarrow c' = \frac{C}{10} = \frac{10^{-1}}{10} = 10^{-2} (mol.l^{-1}) =$$

$$[NaOH]^{\setminus}$$

$$[OH^-]^{\setminus} = [NaOH]^{\setminus} \times 1 = 10^{-2} \times 1 =$$

$$10^{-2} (mol.l^{-1})$$

$$POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-2} = 2$$

$$PH + POH = 14 \rightarrow PH = 14 - POH = 14 - 2 = 12$$

4- عند اضافة ماء :

$$n = n^{\setminus}$$

$$CV = C^{\setminus} V^{\setminus}$$

$$100 \times 0.1 = C^{\setminus} \times 1000$$

$$C^{\setminus} = \frac{100 \times 0.1}{1000} = 10^{-2} (mol.l^{-1}) = [NaOH]^{\setminus}$$

$$[OH^-]^{\setminus} = [NaOH]^{\setminus} \times 1 = 10^{-2} \times 1 =$$

$$10^{-2} (mol.l^{-1})$$

$$POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-2} = 2$$

$$PH + POH = 14 \rightarrow PH = 14 - POH = 14 - 2 = 12$$

معادلة التفاعل:



المعادلة الأيونية :



حساب حجم محلول HCN:

عند تمام المعايرة :

$$n(HCN) = n(OH^-)$$

$$C_2 \times V_2 = C_1 \times V_1 \times 1$$

$$0.2 \times V_2 = 0.1 \times 20$$

**معادلات العضوية:**

1. أكسدة الأغوال الأولية؟
2. أكسدة الأغوال الثانوية؟
3. اكتب معادلة ضم سيانيد الهيدروجين إلى الإيتانال:
4. اكتب معادلة تفاعل البروبانول مع اليود
5. اكتب معادلة الأكسدة التامة للإيتانول؟
6. اكتب معادلة أكسدة الإيتانال؟
7. اكتب معادلة حمض كربوكسيلي مع خماسي كلوريد الفوسفور؟
8. اكتب معادلة البلمهة ما بين الجزيئية للحموض الكربوكسيلية؟
9. اكتب معادلة تفاعل استر مع هيدروكسيد الصوديوم؟
10. اكتب معادلة تفاعل استر مع نشادر؟

**المسألة الثامنة والعشرون:**

غول اولي ينتج كتلته المولية  $(74 \text{ g. mol}^{-1})$  ينتج عن ضم الماء الى الكن نظامي أوجد صيغة الغول وسمه واوجد صيغة الالكن المستعمل الغول صيغته R-OH فان كتلته المولية:

$$M = R + O + H$$

$$74 = R + 16 + 1$$

$$R = 57 (\text{g. mol}^{-1})$$

$$\text{لكن } R: C_n H_{2n+1}$$

$$R = 14n + 1 = 57$$

$$n = 4 \rightarrow R: C_4 H_9$$

صيغة الغول هي:  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

والغول هو البوتانول

الالكن المستعمل : هو البوتن-1



**اختيار من متعدد:**

1. تفاعلات التطافر تتوقف قيمتها على نوع المذيب.
2. نظائر عنصر ما هي ذرات لها العدد نفسه من البروتونات (2) نفسه (مختلف)
3. إذا كان عمر النصف لعنصر مشع 3min فإن نسبة ما تبقى منه بعد 15min:  $\frac{1}{32}$
4. إذا كان عمر النصف لعنصر مشع 6min فالزمن اللازم حتى يتفكك إلى  $\frac{1}{8}$  ما كان عليه: 18min
5. لدينا التفاعل نواتج  $2A \rightarrow$  نضغط المزيج بحيث يصبح حجمه ثلث ما كان عليه ، كم تتغير السرعة: **تزداد السرعة تسع مرات**
6. نضاعف الضغط على الوعاء كم تتغير السرعة : **تزداد أربع مرات**
7. طاقة التنشيط تتوقف على طبيعة المواد المتفاعلة.
8. التفاعلات المتجانسة: سرعة تفاعل تعتمد على تراكيز المواد المتفاعلة.
9. التفاعلات غير المتجانسة: سرعة تفاعل تعتمد على: **مساحة سطح التماس بين المواد المتفاعلة.**
10. ثابت سرعة التفاعل الكيميائي يتعلق **بطبيعة المواد المتفاعلة ودرجة حرارة التفاعل.**

11. ثابت التوازن الكيميائي لا تتغير قيمته **الإبتغير درجة الحرارة.**
12. المركب المذبذب الذي يمكن أن يؤدي دور حمض أو أساس هو:  $H_2O$
13. عند التمديد (إضافة ماء) حمض قوي PH يزداد واحد مع كل صفر. أساس قوي PH ينقص واحد مع كل صفر
14. عند تساوي التركيز **الأساس القوي** صاحب أكبر قيمة PH
15. الملح الذواب الذي يتحلله في الماء هو الذي يحوي أيونات (الامونيوم - خلات - فلات - سيانيد)

16- عند أكسدة الأغوال الأولية الناتج هو: **الدهيد**

17- عند أكسدة الأغوال الثانوية الناتج هو: **كيتون**

18- عند أكسدة الأغوال الأولية أكسدة تامة الناتج: **حمض كربوكسيلي.**

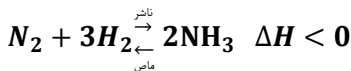
19- عند أكسدة الإيتانال الناتج هو: **حمض الإيتانويك**

20- عند أكسدة الإيتانول أكسدة تامة هو: **حمض الإيتانويك**

**عط تفسيراً علمياً**

1. كتلة النواة أصغر من مجموع كتل مكوناتها فيما لو كانت حرة بسبب تحول النقص في الكتلة الى طاقة
2. اطلاق النواة لبوزيترون؟ بسبب تحول بروتون الى نوترون يستقر داخل النواة فينتقل بوزيترون خارج النواة
3. اطلاق النواة للالكترونات المولفة لجسيمات بيتا؟ بسبب تحول نوترون الى بروتون يستقر داخل النواة فينتقل جسيم بيتا خارج النواة
4. تصدأ برادة الحديد بسرعة أكبر منه في القطعة؟ لأن سطح التماس في البرادة أكبر منه في القطعة والسرعة تزداد بازدياد سطح التماس.
5. يحترق البوتان بسرعة أكبر من احتراق الأوكتان ضمن نفس الشروط؟ لأن عدد روابطه أقل
6. تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بازدياد درجة الحرارة؟ بازدياد درجة الحرارة يزداد عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فيزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل
7. التفاعلات السريعة طاقة تنشيطها صغيرة؟ لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة تنشيط يكون كبيراً
8. التفاعلات البطيئة طاقة تنشيطها كبيرة؟ لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة تنشيط يكون صغيراً
9. المواد الصلبة لا تدخل في عبارة ثابت التوازن الكيميائي؟ لأن تركيزها ثابت ويساوي الواحد
10. إضافة حفاز تسرع الوصول الى وضع التوازن؟ لأنه يسرع التفاعل المباشر والتفاعل العكسي معا وينقص الوقت
11. بعض التصادمات ينتج عنها تفاعل كيميائي وليس جميعها؟ لأنه يوجد تصادمات فعالة وتصادمات غير فعالة وحدث التفاعل يجب ان يكون الصدم فعالاً
12. تنقص قيمة ثابت التوازن عند خفض درجة الحرارة في التفاعلات الماصة للحرارة؟ لأن التفاعل العكسي يريج نحو الإتجاه الماص للحرارة فتتقص تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة فيقل ثابت التوازن
13. يتمتع الملح بخاصية قطبية؟ لأنه يتكون من شق حمضي سالب وشق أساسي موجب
14. الذوبان الشحيح لبعض الأملاح؟ لأن قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات الملح أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء أثناء عملية الذوبان.

لدينا التوازن التالي:



ما أثر كل مايلي على:

حالة التوازن تراكيز المواد

العامل المؤثر	التوازن	التراكيز	ثابت التوازن
إضافة $N_2$	نحو المباشر		لا يؤثر
سحب $H_2$	نحو العكسي		لا يؤثر
إضافة $NH_3$	نحو العكسي		لا يؤثر
سحب $NH_3$	نحو المباشر		لا يؤثر
رفع الضغط	نحو المباشر		لا يؤثر
خفض الضغط	نحو العكسي		لا يؤثر
رفع درجة الحرارة	نحو الماص العكسي		ينقص
خفض درجة الحرارة	نحو الناشر المباشر		يزداد
الوسيط	لا يؤثر		لا يؤثر

- اشرح آلية ترسيب كلوريد الفضة



نضيف كمية من كلوريد الصوديوم إلى المحلول السابق مما يؤدي إلى ازدياد تركيز أيونات الكلوريد في المحلول فيختل التوازن وبالتالي سوف ينزاح التوازن حسب لوشاتوليه بالاتجاه العكسي أي باتجاه ترسيب مزيد من ملح كلوريد الفضة.

-- كيف نزيد ذوبانية ملح فوسفات الكالسيوم.



نضيف حمض كلور الماء إلى المحلول فإن أيونات الهيدرونيوم الناتجة من تأين الحمض سوف تتحد مع أيونات الفوسفات لتكوين حمض الفوسفور  $H_3PO_4$  ضعيف مما يؤدي إلى تناقص تركيز أيونات الفوسفات وحسب لوشاتوليه سوف ينزاح التوازن بالاتجاه المباشر نحو تشكل أيونات الفوسفات أي نحو ذوبان مزيداً من الملح.

15. ذوبان الملح الناتج عن حمض قوي وأساس قوي لا يعد حلمهة؟ كلوريد الصوديوم لا يتحلله؟  
لأن أيوناته حيادية لا تتحلله.

16. استخدام المشعرات في معايرات التعديل؟  
لتحديد نقطة نهاية المعايرة

17. عند معايرة حمض قوي بأساس ضعيف يكون الوسط الناتج حمضياً؟  
لأن الأيونات الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك حمض ضعيف

18. زمرة الكربونيل مستقطبة جزئياً؟  
بسبب فرق الكهرسلبية بين ذرتي الكربون والأكسجين حيث تتوضع على الكربون شحنة جزئية موجبة وعلى الأوكسجين شحنة جزئية سالبة

19. درجة غليان الالهيدات والكيونات أعلى من درجة غليان الاثيرات الموافقة

لأن قطبية الرابطة  $C=O$  أعلى من قطبية الرابطة  $C-O-C$

20. درجة غليان الالهيدات والكيونات أقل من درجة غليان الاغوال المرافقة لأن قطبية الرابطة  $O-H$  أعلى من قطبية  $C=O$ ، كما أن الأغوال تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها في حين الالهيدات والكيونات لا تشكل

21. تتأكسد الالهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيونات الأوكسدة بالظروف العادية لأن الكيونات لا تحوي ذرة هيدروجين مرتبطة بزمرة الكربونيل في حين الالهيدات تمتلك ذرة هيدروجين ترتبط بزمرة الكربونيل مما يجعلها تتأكسد بسهولة

22. تتحلل الالهيدات والكيونات في الماء ويتناقص انحلالها تدريجياً مع زيادة كتلتها الجزئية ؟

- بسبب الصفة القطبية لزمرة الكربونيل وبسبب ازدياد تأثير الجزء غير القطبي  $R$  عند ازدياد حجمه وضعف تأثير الجزء القطبي  $C=O$

23. المركبات الكربونيلية (الالهيدات وكيونات) غير قادرة على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها؟

لأنها لا تملك ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية

24. ارتفاع درجات غليان الحموض الكربوكسيلية؟  
بسبب قطبية زمرة الكربوكسيل بالإضافة إلى الروابط الهيدروجينية المتكونة بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلي

25. الحدود الدنيا من الحموض الكربوكسيلية ذوابة في الماء؟  
بسبب الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية وقدرتها على تكوين روابط هيدروجينية بينها وبين جزيئات الماء

26. نقصان انحلال الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد الكتلة الجزئية؟  
بسبب ضعف تأثير الجزء القطبي وزيادة تأثير الجزء غير القطبي

27. درجة غليان الاسترات أخفض من درجة غليان الحموض الكربوكسيلية الموافقة :

بسبب عدم قدرة الاسترات على تشكيل روابط هيدروجينية حيث لا يوجد في تركيبها ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية كما هو في الحموض

28. الاميدات الأولية والثانوية ذات درجات غليان وانصهار مرتفعة؟  
بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

29. لا تستطيع الامينات الثالثية تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها لأنها لا تملك ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية